



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

**OCELOVÁ KONSTRUKCE PRŮMYSLOVÉ HALY**

STEEL STRUCTURE OF INDUSTRIAL HALL

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Mikuláš Venzara

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. IVAN BALÁZS, Ph.D.

**BRNO 2021**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

## FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav kovových a dřevěných konstrukcí

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Mikuláš Venzara
Název	Ocelová konstrukce průmyslové haly
Vedoucí práce	Ing. Ivan Balázs, Ph.D.
Datum zadání	30. 11. 2020
Datum odevzdání	28. 5. 2021

V Brně dne 30. 11. 2020

---

prof. Ing. Marcela Karmazínová, CSc.  
Vedoucí ústavu

---

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT

## PODKLADY A LITERATURA

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN EN 1090: Provádění ocelových konstrukcí

MAREK, Pavel a kol. Kovové konstrukce pozemních staveb. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury; Alfa, vydavatelství technické a ekonomické literatury, 1985

PILGR, Milan. Kovové konstrukce: Výpočet jeřábové dráhy pro mostové jeřáby podle ČSN EN 1991-3 a ČSN EN 1993-6. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, ISBN 978-80-7204-807-6

MELCHER, Jindřich, STRAKA, Bohumil. Kovové konstrukce: Konstrukce průmyslových budov. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1985

BUJŇÁK, Ján, VIČAN, Josef. Navrhovanie ocelových konštrukcií. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2012, ISBN 978-80-554-0529-2

DA SILVA, Luís Simoes, SIMOES, Rui, GERVÁSIO, Helena. Design of Steel Structures. Brussels: ECCS - European Convention for Constructional Steelwork, 2010, ISBN 978-92-9147-098-3

BUJŇÁK, Ján. Nosné konštrukcie hál z ocele. Žilina: Žilinská univerzita v Žiline, 2014, ISBN 978-80-554-0913-9

## ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Zpracujte návrh a posouzení nosné ocelové konstrukce jednodílné průmyslové haly o orientačních půdorysných rozměrech 30 × 63 m. V hale budou umístěny mostové jeřáby o nosnostech 12,5 t a 32/8 t. Skladebnou výšku konzoly jeřábové dráhy uvažujte 10,8 m. Konstrukce bude navržena pro oblast města Králíky. Návrh i posouzení proveďte v souladu s aktuálně platnými normativními dokumenty pro navrhování ocelových konstrukcí.

Požadované výstupy: Technická zpráva shrnující základní charakteristiky navržené konstrukce, statický výpočet hlavních nosných prvků konstrukce, výkresová dokumentace v rozsahu stanoveném vedoucím práce obsahující zejména dispoziční výkresy a výkresy vybraných konstrukčních dílců včetně charakteristických detailů, orientační výkaz spotřeby materiálu.

## STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

---

Ing. Ivan Balázs, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

## ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá návrhem a posouzením nosné ocelové konstrukce jednolodní průmyslové haly v oblasti města Králíky. Je zde uvažován pojezd dvou mostových jeřábů s nosností 32/8 t a 12,5 t. Délka haly je 63 m, rozpětí 30 m a výška 18,16 m. Nosná konstrukce se skládá z hlavních příčných vazeb tvořených plnostěnnými sloupy a příhradovým vazníkem ve vzdálenosti 12 m. Konstrukce je dále doplněna o příhradové vaznice, paždíky, mezisloupky a ztužidla. Práce probíhala v souladu s platnými noremními předpisy.

## KLÍČOVÁ SLOVA

Ocelová konstrukce, průmyslová hala, mostový jeřáb, příhradová konstrukce, vazník, vaznice

## ABSTRACT

Bachelor thesis deals with design and assessment of steel structure of single-aisle industry hall situated in Králíky. There are two overhead cranes with load capacity 32/8 t and 12,5 t. Length is 63 m, span 30 m and height is 18,16 m. Load-bearing structure consists of main frames in 12 m apart, each main frame is comprised of column and truss girder. Other parts of structure are truss purlins, girts, intermediate columns and bracings. All calculations were performed in accordance with valid regulations and standards.

## KEYWORDS

Steel structure, industry hall, overhead crane, truss, girder, purlin

## BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Mikuláš Venzara *Ocelová konstrukce průmyslové haly*. Brno, 2021. 16 s., 182 s. příl.  
Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav kovových  
a dřevěných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Ivan Balázs, Ph.D.

## PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce s názvem *Ocelová konstrukce průmyslové haly* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 28. 5. 2021

---

Mikuláš Venzara  
autor práce

## PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem *Ocelová konstrukce průmyslové haly* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 28. 5. 2021

---

Mikuláš Venzara  
autor práce

## PODĚKOVÁNÍ

Rád bych využil této příležitosti a poděkoval panu Ing. Ivanu Balázsovi Ph.D. za odborné vedení, cenné rady a mnohdy až téměř neuvěřitelnou ochotu, s kterou k vedení této práce přistupoval.

Dále bych rád poděkoval svým rodičům, bratrům, příbuzným a kamarádům, kteří mi byli nenahraditelnou oporou po celou dobu mého studia.



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA STAVEBNÍ**

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

**ÚSTAV KOVOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ**

INSTITUTE OF METAL AND TIMBER STRUCTURES

**OCELOVÁ KONSTRUKCE PRŮMYSLOVÉ HALY**

STEEL STRUCTURE OF INDUSTRIAL HALL

**TECHNICKÁ ZPRÁVA**

ENGINEERING REPORT

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

Mikuláš Venzara

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

Ing. IVAN BALÁZS, Ph.D.

BRNO 2021



## Obsah

<b>1</b>	<b>IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>STATICKÉ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>2</b>
2.1	Základní statické uspořádání .....	2
2.2	Řešení jednotlivých konstrukčních prvků.....	2
2.2.1	Vaznice .....	2
2.2.2	Vazník .....	2
2.2.3	Sloup .....	3
2.2.4	Mezisloupek .....	3
2.2.5	Hlavní nosník jeřábové dráhy .....	4
2.2.6	Vodorovný výztužný nosník .....	4
2.2.7	Paždík.....	4
2.2.8	Ztužidla .....	4
<b>3</b>	<b>ZATÍŽENÍ .....</b>	<b>4</b>
3.1	Stálé .....	4
3.2	Proměnné .....	5
3.3	Vliv jeřábů .....	5
<b>4</b>	<b>POSTUP MONTÁŽE .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>PŘEPRAVA.....</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>VÝKAZ MATERIÁLU .....</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>POVRCHOVÁ ÚPRAVA A ÚDRŽBA.....</b>	<b>6</b>
<b>8</b>	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>7</b>
<b>9</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>8</b>

# 1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Jedná se o ocelovou jednodílnou průmyslovou halu s uvažovaným pojezdem dvou mostových jeřábů (32/8 t, 12,5 t). Délka haly je 63 m, celková výška 18,16 m a rozpětí 30 m. Stavba je navržena pro oblast města Králíky. Konstrukce a všechny její součásti jsou navrženy z oceli S355. Pevnosti šroubů jsou 6.8 není-li dáno jinak. Patky jsou navrženy z betonu C30/37, podlité je navrženo z vysokopevnostní malty.

## 2 STATICKÉ ŘEŠENÍ

V průběhu práce byl vyhotoven prostorový prutový model v programu Dlubal RFEM verze 5.25.01, v němž byly automaticky vygenerovány kombinace pro mezní stav únosnosti a použitelnosti dle ČSN EN 1990 a následně odečtené vnitřní síly a deformace.

### 2.1 ZÁKLADNÍ STATICKÉ USPOŘÁDÁNÍ

U statického řešení byly využity jednotlivé příčné vazby, které jsou od sebe vzdálené 12 m. Jsou tvořeny sloupem s proměnným průřezem a příhradovým vazníkem, který je u horního pásu kloubově uložen. U dolního pásu vazníku je na navržen kloub, kterému není bráněno v posuvu v rovině příčné vazby. Sloupy jsou v příčném směru vetknuté.

V podélném směru jsou tyto příčné vazby uvažovány kloubově uložené a celková prostorová tuhost konstrukce je poté zajištěna pomocí ztužidel. A to: ztužidla příčného, okapového, podélného a brzdného portálu. Součástí konstrukce jsou mezisloupy, které slouží k vynášení paždíků a okapových vaznic a půlí vzdálenost mezi hlavními příčnými vazbami.

### 2.2 ŘEŠENÍ JEDNOTLIVÝCH KONSTRUKČNÍCH PRVKŮ

#### 2.2.1 Vaznice

Vaznice slouží k vynášení střešního pláště. Je navržena jako kosoúhlá příhradová soustava o rozpětí 12 m a výšce 0,8 m. Je kloubově uložena na vazník vždy v místě styčnicku. Vzdálenost jednotlivých vaznic jsou 3 m. Horní pás je tvořen IPE 160, k němu jsou přivařeny trubky koutovým svarem (s účinnou výškou 5 mm) TR KR 88,9x3,2 tvořící diagonály vaznice. Soustavu dotváří dolní pás z IPE 220, který je v polovině rozpětí zajištěn táhlem.

Výjimku tvoří tzv. okapová vaznice a vaznice v krajních (předsazených) polích. Ty jsou navrženy jako plnostěnný nosník IPE 160 a působí na rozpětí 6 m a 1,5 m.

Maximální přípustný průhyb vaznice byl stanoven jako  $l/200$ .

#### 2.2.2 Vazník

Vazník je navržen jako kosoúhlá příhradová soustava s podružnými svislicemi s lichoběžníkovým tvarem na rozpětí 30 m. Ve vrcholu dosahuje výšky 3,15 m a v nejnižším bodě 2,4 m. Sklon horního pásu je  $2,86^\circ$  a je tvořen HEB 220. Vybočení z roviny příčné vazby je definováno příčným ztužidlem. Diagonála je tvořena trubicí TR KR 177,8x6,3 a svislice TR KR 88,9x4,0. K pásům vazníku jsou připojeny koutovým svarem s účinnou výškou 5 mm.

Dolní pás HEB 220 a proti vybočení z roviny příčné vazby je zajištěn podélným ztužidlem v polovině rozpětí.

Vazník je z důvodu přepravy rozdělen na dílce 1, 2 a 3 viz výkresová dokumentace. Montážní spoje jsou navrženy jako šroubované M24 – 6.8 pro propojení dolního i horního pásu a M20 – 6.8 pro diagonálu (dílce č. 3)

Maximální přípustný průhyb vazníku byl stanoven jako  $l/250$ .

### 2.2.3 Sloup

Sloup je rozdělen na dva dílce – dřík s konzolou (10,8 m) a špička (6,0 m). Je opatřen příčnými výztuhami ve vzdálenosti 3 m.

Dřík je navržen jako svařovaný profil I 1000/500 s tloušťkou stojiny 25 mm a tloušťkou pásnice 40 mm.

Špička je navržena jako svařovaný profil I 600/300 s tloušťkou stojiny 30 mm a tloušťkou pásnice 40 mm.

Sloup je tvořen proměnným profilem a je, jak již je výše popsáno, součástí příčné vazby. Z těchto důvodů nebylo možné uvažovat klasické případy vzpěrných délek a bylo nutné provést stabilitní analýzu, k čemuž byl využit přídavný modul RF-STABILITY verze 8.25.01 programu Dlubal RFEM.

Délka, při které může na sloupu docházet ke klopení je vymezena paždíky a konstrukčním prvkem zajišťujícím vnitřní pás I profilu. Tedy  $L_D = 2,1\text{m}$ .

Kotvení je navrženo pomocí osmi předem zabetonovaných šroubů M27 – 10.9 s hlavou v hloubce 500 mm

Sloup vynáší hlavní nosník jeřábové dráhy, a proto byl při posuzování mezního stavu použitelnosti kladen větší důraz na tvarovou stálost. Byl tedy posouzen maximální přípustný vodorovný průhyb ve výšce kolejnice  $h_c/400$  a rozdíl vodorovných průhybů s mezní hodnotou  $l/600$ .

### 2.2.4 Mezisloupek

Mezisloupek vynáší paždíky a okapové vaznice. Má výšku 16,8 m. V patě je uchycen kloubově a v hlavě je zajištěn trubkou TR KR 88,9x3,2. Navržen je ze svařovaného profilu I 400/190 s tloušťkou stojiny 12 mm a tloušťkou pásnice 16 mm. Mezisloupek je rozdělen na dva dílce délky 8,4 m.

Kotvení je zajištěno dvěma šrouby M24 – 5.6 s hlavou v hloubce 500 mm.

Maximální přípustný průhyb byl uvažován jako  $l/150$ .

### 2.2.5 Hlavní nosník jeřábové dráhy

Hlavní nosník jeřábové dráhy je navržen ze svařovaného profilu I 1200/300 s tloušťkou stojiny 12 mm a tloušťkou pásnic 40 mm (horní) a 30 mm (dolní) na rozpětí 12 m. Příčné výztuhy jsou rozmístěné po 1,2 m.

Svislý průhyb je limitován hodnotou menší z  $\{l/600; 25 \text{ mm}\}$ . Maximální rozdíl průhybů dvou nosníků tvořících jeřábovou dráhu je  $s/600$ .

### 2.2.6 Vodorovný výztužný nosník

Vodorovný výztužný nosník je navržen jako kosoúhlá soustava s podružnými svislicemi s rozpětím 12 m. Pás je tvořen UPE 180, svislice a diagonála rovnoramenným úhelníkem 80x80x10. Soustava je dotvořena hlavním nosníkem jeřábové dráhy.

Maximální povolený průhyb je uvažován  $l/600$ .

### 2.2.7 Paždík

Paždík vynáší obvodový plášť a je uchycen kloubově ke sloupu a mezisloupku na rozpětí 6 m. Jedná se o plnostěnný prostý nosník navržený z UPE 220.

### 2.2.8 Ztužidla

Příčné ztužidlo je tvořeno z části stěnové a střešní části. V příčném směru obíhá celou halu a tvoří tzv. balkonový nosník. Navrženo je jako příhradová soustava (výška 6 m). Diagonály jsou z trubek TR KR 14,3x5,0 a pásy jsou ve střešní části příčného ztužidla tvořeny horním pásem vazníku (HEB 220) a trubkou TR KR 88,9x3,2. Svislice je horní pás vaznice (IPE 160). V hale jsou dvě příčná ztužidla umístěna v krajních polích.

Okapové ztužidlo leží v rovině střechy při okapové hraně a je navrženo jako polopříčková soustava z trubek TR KR 101,6x3,2.

Podélné ztužidlo je tvořeno dolním pásem vaznice (IPE 220), prodlouženým o trubku TR KR 114,3x5,0 připojenou k dolnímu pásu vazníku.

Brzdný portál je tvořen trubkou TR KR 114,3x3,0.

## 3 ZATÍŽENÍ

### 3.1 STÁLÉ

Vlastní tíha konstrukce je stanovena pomocí programu Dlubal RFEM

Střešní plášť Kingspan KS 1000 tl. 130 mm  $g_1 = 0,124 \text{ kN/m}^2$

Obvodový plášť Kingspan KS 1000 AWP tl. 120 mm  $g_2 = 0,133 \text{ kN/m}^2$

Kolejnice 100 x 100 mm  $g_3 = 0,785 \text{ kN/m}$

### 3.2 PROMĚNNÉ

Sníh (oblast VI)	$s = 2,4 \text{ kN/m}^2$
Vítr (oblast III)	$q_p(z) = 0,988 \text{ kN/m}^2$
Zatížení užité (kategorie H)	$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
	$Q_k = 1,0 \text{ kN}$

### 3.3 VLIV JEŘÁBŮ

Zatížení způsobené činností jeřábů	32/8 t
	12,5 t
Užitné zatížení na servisní lávku	$Q_k = 3 \text{ kN}$

## 4 POSTUP MONTÁŽE

Kotevní šrouby jsou navrženy jako předem zabetonované. Patní plech musí být předem přivařen k patě sloupu. V první řadě dojde k uložení sloupů na patku. Správná nadmořská výška bude zajištěna pomocí montážních podložek. Provedení podlití. Před uvolněním z úvazků musí být sloup zajištěn vzpěrami.

Následuje montáž vazníku skládajícího se z jednotlivých dílců, které jsou předem smontované v jeden funkční celek pomocí šroubů. Po dokončení montáže druhé příčné vazby se usadí hlavní nosník jeřábové dráhy, mezisloupek a ztužidla. Do té doby není přípustné uvolňovat zajištění sloupů. Následuje montáž vaznic a pažníků.

Při instalaci třetí a dalších vazeb se postupuje obdobně. Je nutné zajistit podepření sloupů před propojením s již staticky funkční částí haly.

V poslední fázi se instaluje střešní a stěnové opláštění.

## 5 PŘEPRAVA

Rozhodující údaje pro dopravu:

		Rozměry [m]	Hmotnost [t]
Nejdelší dílec	Vodorovný výztužný nosník	12,0 x 0,75	0,546
	Hlavní nosník jeřábové dráhy	12,0 x 1,2	3,256
	Příhradová vaznice	12,0 x 0,8	0,598
Nejtěžší dílec	Hlavní nosník jeřábové dráhy	12,0 x 1,2	3,256

## 6 VÝKAZ MATERIÁLU

Výkaz materiálu				
Prvek		Průřez	Délka celkem [m]	Celková hmotnost [t]
Vaznice	Horní pás	IPE 160	539.80	8.52
	Dolní pás	IPE 220	463.50	12.15
	Diagonála	TR KR 88.9x3.2	919.07	6.22
	Plnostěnná	IPE 160	153.00	2.41
Vazník	Horní pás	HEB 220	177.83	12.70
	Dolní pás	HEB 220	177.60	12.69
	Diagonála	TR KR 177.8x6.3	242.94	6.47
	Svislice	TR KR 88.9x4.0	134.10	1.13
Paždík		UPE 220	1570.80	41.80
Hlavní nosník jeřábové dráhy		IS 1200/300	120.00	32.56
Sloup	Dřík	IS 1000/500	129.60	64.09
	Špička	IS 600/300	72.00	22.38
Mezisloupek		IS 400/190	368.70	30.38
Ztužidlo	Příčné	TR KR 144.3x5.0	674.56	9.11
	Okapové	TR KR 88.9x6.3	144.13	1.84
	Podélné	TR KR 114.3x5.0	24.99	0.34
Brzdňý portál		TR KR 114.3x3.2	64.64	0.57
VVN	Pás	UPE 180	120.00	2.36
	Diagonála	L 80x80x10	153.70	1.82
	Svislice	L80x80x10	108.00	1.28
Mezisoučet				270.81
Odhad hmotnosti konstrukčních plechů (5 %)				13.54
Svary (2.5 %)				6.77
Celková hmotnost konstrukce [t]				291.12

## 7 POVRCHOVÁ ÚPRAVA A ÚDRŽBA

Konstrukce bude opatřena protikorozním nátěrem tvořeným základovou vrstvou + jedním dalším nátěrem. Hrany jsou zaobleny  $r = 2 \text{ mm}$ .

Stupeň agresivity prostředí C2

Stupeň přípravy Sa 2,5

Všechny konstrukční prvky musí být pravidelně jednou za 5 let kontrolovány.

Výpis ploch			
Prvek		Průřez	Plocha celkem [m <sup>2</sup> ]
Vaznice	Horní pás	IPE 160	336.30
	Dolní pás	IPE 220	393.05
	Diagonála	TR KR 88.9x3.2	256.42
	Plnostěnná	IPE 160	95.32
Vazník	Horní pás	HEB 220	225.84
	Dolní pás	HEB 220	225.55
	Diagonála	TR KR 177.8x6.3	135.81
	Svislice	TR KR 88.9x4.0	37.41
Paždík		UPE 220	1187.51
Hlavní nosník jeřábové dráhy		IS 1200/300	429.12
Sloup	Dřík	IS 1000/500	511.93
	Špička	IS 600/300	169.67
Mezisloupek		IS 400/190	566.32
Ztužidlo	Příčné	TR KR 144.3x5.0	242.17
	Okapové	TR KR 88.9x6.3	40.21
	Podélné	TR KR 114.3x5.0	9.97
Brzdny portál		TR KR 114.3x3.2	23.21
VVN	Pás	UPE 180	76.70
	Diagonála	L 80x80x10	47.90
	Svislice	L80x80x10	33.60
<b>Plocha celkem [m<sup>2</sup>]</b>			<b>5044.01</b>

## 8 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

ČSN EN 1991 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – část 3: Zatížení od jeřábů a strojního vybavení

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-1: Obecná pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 1-8: Navrhování styčníků

ČSN EN 1993 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – část 6: Jeřábové dráhy

ČSN EN ISO 5845-1: Technické výkresy – Zjednodušené zobrazení spojení na výkresech sestavení – část 1: Základní ustanovení

ČSN EN ISO 2553 Svařování a příbuzné procesy – Zobrazování na výkresech – Svarové spoje

ČSN EN 1090-2 Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí – Část 2:  
Technické požadavky na ocelové konstrukce

MAREK, Pavel a kol. Kovové konstrukce pozemních staveb. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury; Alfa, vydavatelství technické a ekonomické literatury, 1985

PILGR, Milan. Kovové konstrukce: Výpočet jeřábové dráhy pro mostové jeřáby podle ČSN EN 1991-3 a ČSN EN 1993-6. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, ISBN 978-80-7204-807-6

MELCHER, Jindřich, STRAKA, Bohumil. Kovové konstrukce: Konstrukce průmyslových budov. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1985

Informace o zatížení panely Kingspan byly čerpány z:

<https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/stenove-izolacni-panely/stenovy-sendvicovy-panel-ks1000-at-awp>

<https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/stresni-izolacni-panely/stresni-sendvicovy-panel-ks1000-top-dek>

Informace o pororostech:

<https://www.e-rosty.com>

Další využití internetové podklady a zdroje:

[http://people.fsv.cvut.cz/~sokol/ok02/02-jerabova\\_draha.pdf](http://people.fsv.cvut.cz/~sokol/ok02/02-jerabova_draha.pdf)

[https://www.fce.vutbr.cz/KDK/horacek.m1/BO004/BO004\\_Podklady\\_do\\_cviceni.pdf](https://www.fce.vutbr.cz/KDK/horacek.m1/BO004/BO004_Podklady_do_cviceni.pdf)

[https://www.fce.vutbr.cz/kdk/balazs.i/bo004/bo004\\_podklady.pdf](https://www.fce.vutbr.cz/kdk/balazs.i/bo004/bo004_podklady.pdf)

<https://www.fce.vutbr.cz/kdk/balazs.i/interakce-priklad1.pdf>

[http://people.fsv.cvut.cz/~sokol/ok02/02-jerabova\\_draha.pdf](http://people.fsv.cvut.cz/~sokol/ok02/02-jerabova_draha.pdf)

[http://fast10.vsb.cz/zatizeni/B\)%20TEORIE/Zatizeni%20snehem\\_teorie.pdf](http://fast10.vsb.cz/zatizeni/B)%20TEORIE/Zatizeni%20snehem_teorie.pdf)

[http://fast10.vsb.cz/zatizeni/B\)%20TEORIE/Zatizeni%20vetrem%20-%20teorie%20+%20norma.pdf](http://fast10.vsb.cz/zatizeni/B)%20TEORIE/Zatizeni%20vetrem%20-%20teorie%20+%20norma.pdf)

[http://people.fsv.cvut.cz/~sokol/ok02/02-jerabova\\_draha.pdf](http://people.fsv.cvut.cz/~sokol/ok02/02-jerabova_draha.pdf)

Program Dlubal RFEM 5.25.01 s přídatnými moduly RF-STEEL EC3 a RF-STABILITY 8.25.01

## 9 SEZNAM PŘÍLOH

A – Statický výpočet

B – Tiskový protokol

C – Výkresová dokumentace